

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) merupakan tanaman yang termasuk ke dalam famili *Malvaceae* yang berasal dari wilayah Afrika bagian tropis (Husna dkk., 2022). Pemeliharaan tanaman ini relatif cukup mudah, sehingga dapat ditanam secara monokultur maupun tumpang sari. Pada perkembangan selanjutnya, tanaman okra mulai tersebar ke berbagai daerah tropis dan subtropis seperti India, Afrika Barat, dan Brasil (Rukmana dan Yudirachman, 2016). Tanaman ini mulai ditanam di Indonesia sejak tahun 1877 di Wilayah Kalimantan Barat (Triadiawarman dkk., 2020). Okra biasanya dipasarkan di pasar swalayan, rumah makan, restoran, dan hotel, sehingga membuat tanaman ini menjadi potensial apabila dijadikan sebagai peluang bisnis dan mendatangkan keuntungan besar bagi petani.

Tanaman okra juga merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak mengandung gizi yang baik bagi tubuh manusia. Manfaat yang bisa didapatkan dari mengonsumsi okra diantaranya yaitu dapat menurunkan kolesterol, mencegah kanker, meringankan gejala asma, dapat menyeimbangkan gula darah, dan dapat menurunkan berat badan, serta berperan dalam pembentukan tabung janin bagi wanita hamil karena kandungan asam folat yang terdapat di dalam buahnya (Idawati, 2012). Menurut pernyataan Simanjuntak dan Gultom (2018), buah okra dapat dimanfaatkan sebagai sayur yang bisa dikonsumsi dengan cara direbus, digoreng atau diiris dan dikonsumsi secara langsung.

Pada era global ini terjadi peningkatan terhadap kebutuhan okra, namun produksi okra di Indonesia masih cenderung rendah dan belum bisa mencukupi kebutuhan. Menurut pernyataan Ichsan dkk. (2018), produksi okra di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 1.317 ton dan pada tahun 2014 sedikit mengalami peningkatan sebesar 1.360 ton, sedangkan pada tahun 2015 produksi okra diproyeksikan mencapai angka 1.500 ton. Menurut Arifah dkk. (2019), rendahnya produksi okra di Indonesia dikarenakan ketersediaan benih yang terbatas dan

kurangnya pengetahuan masyarakat dalam membudidayakan tanaman ini. Menanggapi hal tersebut, diperlukan adanya sebuah upaya untuk meningkatkan produksi buah okra (Arifah dkk., 2019). Perakitan varietas unggul baru berdaya hasil tinggi dapat dijadikan sebagai salah satu upaya untuk mendorong peningkatan produksi okra. Menurut Sulassih dkk. (2018), perakitan varietas okra sendiri diarahkan kepada peningkatan produktivitas, daya adaptasi, dan peningkatan kandungan antosianin, sekaligus kemampuan tanaman beradaptasi dengan baik di berbagai wilayah Indonesia.

Menurut Syukur dkk. (2018), perakitan varietas dalam program pemuliaan tanaman sendiri juga melalui beberapa tahapan yang panjang dan memakan waktu yang tidak sebentar. Tahapan pertama ialah mengoleksi berbagai genotipe yang bisa didapatkan dari plasma nutfah lokal maupun diintroduksi dari luar negeri. Setelah dilakukan koleksi, tanaman-tanaman tersebut kemudian diseleksi sesuai dengan karakter-karakter yang diinginkan dan dilanjutkan dengan upaya perluasan keragaman genetik. Perluasan keragaman genetik dilakukan dengan tujuan untuk memunculkan karakter-karakter unggul yang diinginkan. Setelah melalui perluasan keragaman genetik, tanaman-tanaman tersebut kembali dilakukan seleksi dan dilanjutkan dengan evaluasi sekaligus pengujian. Seleksi yang digunakan dalam penelitian ini ialah seleksi *pedigree*, yang digunakan untuk mengkombinasikan gen-gen dari dua tetua genotipe atau lebih yang dihasilkan dari hasil persilangan. Adanya seleksi diharapkan dapat memperbaiki satu atau beberapa karakter yang diinginkan.

Tim Pusat Kajian Hortikultura Tropika Institut Pertanian Bogor (PKHT-IPB) telah melakukan program pemuliaan tanaman untuk menghasilkan galur unggul baru okra yang nantinya akan dilepas sebagai varietas. Saat ini galur-galur harapan tersebut telah sampai pada tahap evaluasi dan pengujian, meliputi uji multilokasi yang ditanam di beberapa wilayah berbeda. Program Studi S1 Terapan-Teknologi Perbenihan, Politeknik Negeri Lampung mendapatkan kesempatan untuk melakukan kegiatan pengujian sebagai pelengkap data lokasi dataran rendah. Bersamaan dengan hal tersebut, maka dilakukan pula evaluasi dan karakterisasi terhadap enam genotipe okra guna mengetahui sifat fenotipe pada masing-masing genotipe.

1.2 Tujuan

Tujuan dari kegiatan penelitian ini ialah:

- 1) Untuk mengevaluasi karakter kualitatif dan kuantitatif enam genotipe okra hasil rakitan Institut Pertanian Bogor (IPB) untuk menghasilkan varietas okra yang unggul.
- 2) Mengetahui genotipe okra yang memiliki keunggulan lebih tinggi dibandingkan dengan kedua varietas pembanding.

1.3 Kerangka Pemikiran

Okra merupakan sayuran berbentuk buah yang dapat diolah menjadi beragam makanan lezat dan berkhasiat bagi kesehatan (Farida dan Rohaeni, 2019). Menurut pernyataan Makhdoomi dkk. (2018), sayuran okra ditanam secara komersial di Iran, Turki, India, Burma, Afrika Barat, Yugoslavia, Bangladesh, Pakistan, Jepang, Malaysia, Brasil, Ghana, Etiopia, Siprus, dan Amerika Serikat. Wilayah Asia Tenggara dianggap sebagai pusat keragaman karena banyaknya negara di kawasan ini yang membudidayakan okra, salah satunya adalah Indonesia yang sudah cukup lama membudidayakan tanaman okra, baik untuk dikonsumsi maupun dijadikan sebagai bahan pembuatan obat tradisional (Rokhmah dkk., 2019). Okra menjadi komoditas hortikultura unggulan masyarakat karena selain bernilai gizi dan ekonomis tinggi juga memiliki manfaat lebih bagi kesehatan manusia.

Ada dua jenis varietas okra yang dibudidayakan dan dikembangkan di Indonesia, yaitu okra merah dan okra hijau (Alrasid, 2022). Okra dapat dimanfaatkan untuk diolah menjadi berbagai produk olahan pangan yang menyehatkan. Tekstur yang dimiliki oleh sayuran ini hampir mirip dengan terong, jika dimasak rasanya renyah dan berlendir. Meski begitu, buah okra memiliki kandungan gizi yang tinggi, kaya serat, antioksidan, dan kaya akan vitamin C (Hafizh dkk., 2019; Alrasid, 2022). Okra juga mengandung vitamin B yang berperan dalam menjaga dan meregenerasi sel baru, serta kandungan vitamin A yang tinggi membuat sayuran tersebut baik bagi kesehatan mata (Azni dkk., 2019; Alrasid, 2022). Melihat akan banyaknya manfaat dari tanaman ini, membuat okra prospektif untuk dibudidayakan dan dikembangkan.

Saat ini tanaman okra banyak dibudidayakan oleh masyarakat Tionghoa untuk memenuhi kebutuhan sayuran keluarga dan dipasarkan di pasar-pasar swalayan dan rumah makan, sehingga membuat tanaman ini menjadi potensial untuk dijadikan sebagai peluang bisnis yang mendatangkan keuntungan besar (Arifah dkk., 2019). Berdasarkan pernyataan Alrasid (2022), produksi okra saat ini masih cenderung kurang dan belum mampu memenuhi kebutuhan sayuran nasional. Berdasarkan hal tersebut, upaya peningkatan tanaman dan perakitan galur unggul baru tengah dilakukan oleh para pemulia tanaman, yang salah satunya dirakit oleh tim Pusat Kajian Hortikultura Tropika Institut Pertanian Bogor (PKHT-IPB). Sebelum dilepas sebagai varietas baru, galur-galur harapan harus melalui berbagai tahapan pengujian, seperti uji multilokasi yang ditanam di beberapa wilayah yang berbeda.

Penelitian ini menggunakan benih hasil persilangan dari Laboratorium pendidikan pemuliaan tanaman, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (F7 ZAH $\times$ B291-11-6-1-19-49, F7 ZAH $\times$ MC-13-7-15-21-7, F7 CLEMSON $\times$ NAILA-23-10-1-18-9, dan F7 CLEMSON $\times$ STRIPE-3-10-15-14-15) dengan dua varietas pembanding yaitu NAILA dan ZAHIRA. Keempat genotipe selain varietas pembanding merupakan galur hasil persilangan antara tetua-tetua okra yang memiliki keunggulan, sehingga masih terdapat kemungkinan akan muncul perbedaan-perbedaan karakter baik secara kualitatif dan kuantitatif pada penelitian ini. Varietas NAILA dan ZAHIRA dipilih sebagai varietas pembanding dikarenakan keduanya merupakan varietas okra unggul koleksi PKHT-IPB yang memiliki tingkat produktivitas dan daya adaptasi yang tinggi (Sulassih dkk., 2018). Kedua varietas ini berasal dari persilangan dua tetua, dimana tetua betina berperan sebagai pendonor ukuran buah besar dan tetua jantan yang mendonorkan warna ungu.

Pada kesempatan kali ini, Program Studi S1 Terapan-Teknologi Perbenihan, Politeknik Negeri Lampung mendapatkan kesempatan untuk melakukan kegiatan pengujian tersebut. Bersamaan dengan hal tersebut diperlukan pula upaya evaluasi dan karakterisasi untuk mengetahui keragaman genotipe yang akan berpeluang dilepas sebagai varietas. Enam genotipe tersebut

akan dilakukan evaluasi karakter untuk mengetahui karakter kualitatif dan kuantitatif pada masing-masing genotipe.

1.4 Hipotesis

- 1) Diduga terdapat perbedaan karakter baik secara kualitatif maupun kuantitatif pada masing-masing genotipe okra yang ditanam.
- 2) Diduga terdapat genotipe okra yang memiliki keunggulan lebih tinggi dibandingkan dengan kedua varietas pembanding.

1.5 Kontribusi

Kegiatan penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan keterampilan mahasiswa tentang mengkarakterisasi tanaman okra, dapat menyeleksi serta membandingkan galur-galur harapan okra dengan varietas pembanding yang sudah komersil, sehingga nantinya okra rakitan IPB dapat dilepas sebagai varietas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

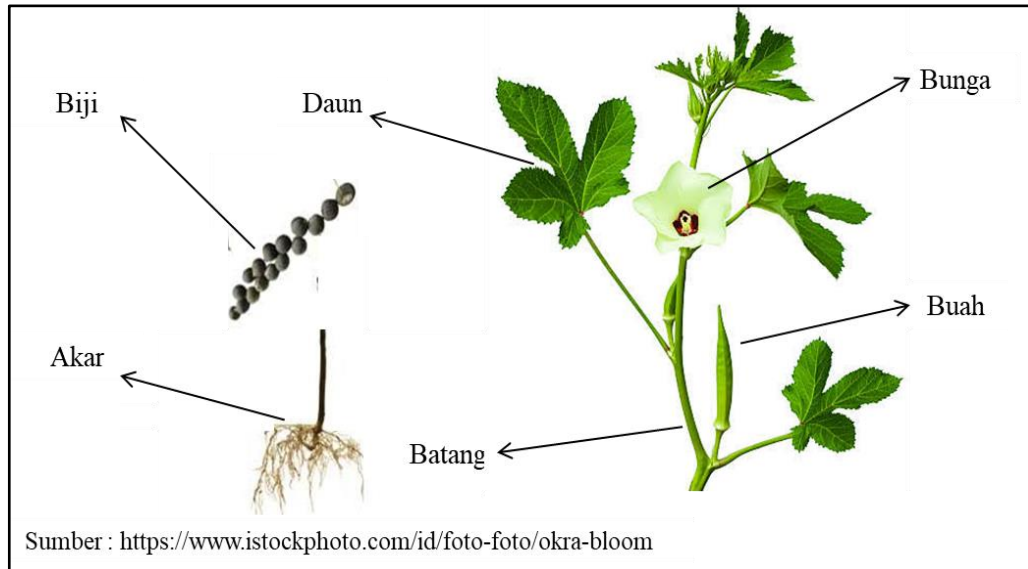
2.1 Tanaman Okra

Tanaman okra merupakan tanaman yang multiguna karena hampir semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan (Sari dkk., 2021). Tanaman ini memiliki banyak sebutan lain seperti kacang bindi, kopi arab, okra, okro, gumbo, dan termemes. Ciri-ciri tanaman dari famili *Malvaceae* adalah apabila daun atau bagian yang lainnya diremas maka akan keluar getah seperti lendir yang kental. Menurut Zulkarnaen dan Zulkifli (2019), tanaman okra memiliki klasifikasi sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Dillenidae
Ordo	: Malvales
Famili	: Malvaceae (suku kapas-kapasan)
Genus	: <i>Abelmoschus</i>
Spesies	: <i>Abelmoschus esculentus</i> L.

2.2 Morfologi Tanaman Okra

Morfologi tanaman merupakan ilmu yang mempelajari macam-macam bentuk dan susunan tubuh tumbuhan. Tanaman okra merupakan tanaman dengan tipe pertumbuhan *indeterminate* yang memiliki pertumbuhan tegak dan tidak melilit. Menurut Erminawati (2018), morfologi tanaman okra terdiri atas akar, batang, daun, bunga, dan buah.



Gambar 1. Morfologi tanaman okra

1. Akar

Okra memiliki akar tunggang dengan rambut-rambut akar yang halus. Akar okra dapat menembus tanah hingga ke dalaman 30-60 cm. Oleh karena itu, tanaman ini dapat ditanam di lahan ataupun di dalam *polybag*. Okra merupakan tanaman sayuran yang tidak menyukai air berlebihan, maka dari itu dalam berbudidaya okra cukup siram tanaman ini dengan air secukupnya dan jangan sampai menggenang. Air yang tergenang dapat menyebabkan akar okra menjadi busuk.

2. Batang

Tanaman okra memiliki batang tumbuh berkayu, berbulu tegak, mempunyai tekstur agak lunak, berserat, dan berwarna merah atau hijau tergantung jenis varietasnya. Okra terbagi menjadi dua varietas yaitu okra merah dan okra hijau. Batang okra memiliki sedikit cabang dan memiliki bulu-bulu yang halus. Tinggi tanaman ini dapat mencapai 1-2 meter. Menurut Zulkarnaen dan Zulkifli (2019), tanaman okra memiliki batang yang tegak bercabang dengan tinggi antara 0,5-4 m, dan berdaun tunggal dengan panjang tangkai daun sekitar 50 cm.

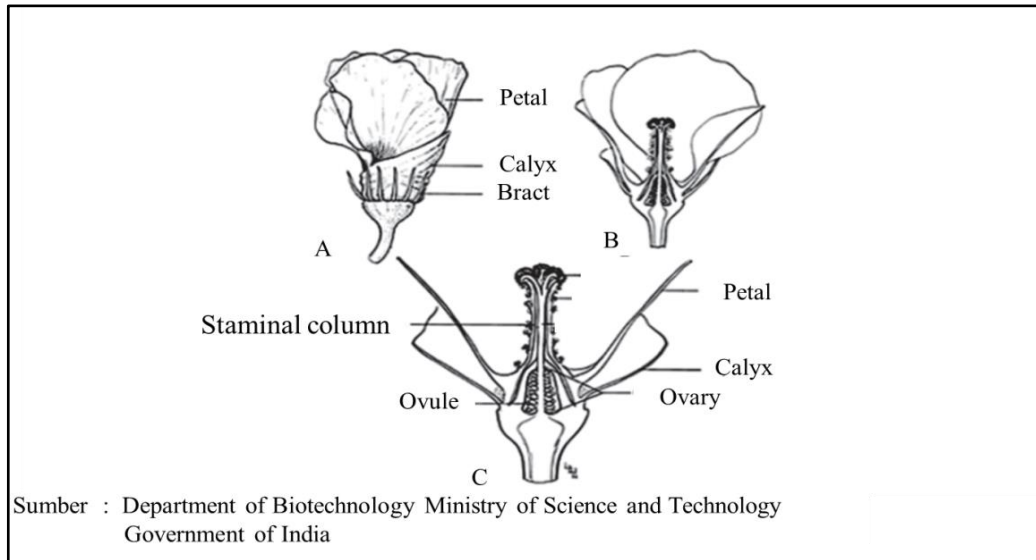
3. Daun

Tanaman okra memiliki daun yang lebar dan berbentuk lima jari dengan pertulangan daun yang menyirip. Bentuk daun muda tanaman okra berjari agak lebar kemudian akan semakin menyempit seiring pertumbuhan. Daun muncul secara berseling, berbentuk menyerupai hati, dan biasanya mempunyai lima lekukan daun (Warrier, 2011). Daun okra memiliki panjang dan lebar sekitar 10-12 cm. Daun ini juga memiliki tangkai yang panjang mencapai 25-50 cm. Daun muda okra dapat dimasak atau dilalap.

4. Bunga

Bunga tanaman okra merupakan bunga tunggal yang letaknya berada pada ketiak daun atau dalam tandan semu. Bunga okra berbentuk terompet dengan panjang tangkai bunga mencapai 7 cm. Berdasarkan pernyataan dari Warrier (2011) bunga okra mempunyai ukuran diameter 4-8 cm dengan lima mahkota yang berwarna kuning dan pangkal petal nya berwarna merah atau ungu. Kuncup bunga mulai muncul pada 22-26 HST dan bunga pertama membuka sempurna pada 41-48 HST, kemudian bunga akan terus muncul selama 40-60 hari. Bunga okra bisa sangat menarik dan kadang-kadang digunakan sebagai bahan dekorasi ruang tamu.

Bunga hanya memiliki umur hidup selama satu hari. Bunga dapat mekar sempurna antara pukul 06.00-10.00. Bunga okra membuka sekali di pagi hari, kemudian setelah terjadi penyerbukan kelopak dan mahkotanya akan gugur. Inisiasi pembungaan sangat dipengaruhi oleh faktor iklim seperti, suhu dan kelembaban. Setelah penyerbukan terjadi, kelopak dan mahkota bunga okra akan gugur. Pembentukan bunga merupakan suatu tahapan perkembangan awal dari pembungaan yang dimulai dari terbentuknya bakal bunga hingga bunga mekar (*anthesis*) (Rohman dkk., 2022). Tanaman okra terus berbunga dan berbuah untuk waktu yang terbatas, tergantung jenis varietas, musim tanam, kesuburan tanah, dan air (Warrier, 2011).



Gambar 2. Struktur bunga okra

5. Buah

Tanaman okra memiliki buah dengan bentuk yang unik menyerupai jari lentik, maka dari itu buah okra juga biasa disebut dengan istilah *Lady's finger*. Buah okra berbentuk silindris panjang seperti kapsul, berujung runcing, berparuh, berongga, dan bergerigi dengan diameter 1-5 cm dan panjang sekitar 5-35 cm. Buah muda berwarna hijau atau merah dan berwarna kecokelatan saat sudah tua. Bagian dalam buah okra terdapat rongga dan biji-biji yang berbentuk bulat. Buah ini juga memiliki lendir (*musilane*) (Rukmana dan Yudirachman, 2016). Buah okra tumbuh dengan cepat setelah melalui proses pembungaan. Pertambahan maksimal panjang, lebar, dan diameter buah berada di kisaran 4-6 hari setelah proses pembungaan. Pada fase ini buah sudah bisa diambil untuk dikonsumsi.

6. Biji

Biji buah okra memiliki berbentuk bundar, berwarna hitam, dan akan berubah menjadi coklat setelah matang. Biji okra merupakan sumber potensi minyak dengan konsentrasi berkisaran 20-40%. Terdiri atas 47,7% asam lemak esensial tak jenuh ganda dan asam linoleat (Warrier, 2011).

2.3 Kandungan Okra

Tanaman okra merupakan tanaman yang cukup banyak mengandung nutrisi untuk mencukupi kebutuhan gizi manusia. Saat ini okra sangat diminati oleh masyarakat karena memiliki khasiat yang cukup banyak bagi kesehatan manusia. Buah okra memiliki kandungan gizi yang tinggi, antioksidan, kaya serat, dan vitamin C. Buah okra juga tergolong ke dalam buah yang memiliki kandungan lendir karena mengandung *musilane*, dan di dalam lendirnya itulah sebagian besar manfaat dan khasiat buah okra tersimpan (Yuliartini, 2017). Khasiat tanaman okra diantaranya dapat mengobati penyakit diabetes mellitus, meningkatkan kesehatan jantung, menurunkan kolesterol, menjaga kesehatan mata, sumber kalsium, sumber protein yang baik, dapat membantu menstabilkan gula darah, baik untuk pencernaan, dan baik untuk merawat kulit. Buah okra juga mengandung senyawa fenolik salah satunya senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan (Saranani dan Pusmarani, 2018). Menurut USDA *Nutrient Database* (2018), kandungan buah okra dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi buah okra

No.	Nutrisi Kandungan	Unit	Nilai per 100 g
1	Air	g	89.60
2	Energi	kcal	33.00
3	Total lipid	g	0.19
4	Karbohidrat	g	7.45
5	Gula	g	1.48
6	Sukrosa	g	0.60
7	Glukosa	g	0.32
8	Fruktosa	g	0.57
9	Vitamin B6	mg	0.21
10	Vitamin B5	mg	0.24
11	Besi , Fe	mg	0.62
12	Fosfor, P	mg	61.00
13	Kalium, K	mg	211.00
14	Kalsium, Ca	mg	81.00
15	Magnesium, Mg	mg	43.00
16	Mangan, Mn	mg	0.87
17	Protein	g	1.69
18	Vitamin B6	mg	0.18
19	Vitamin C	mg	16.30
20	Vitamin E	mg	0.27
21	Vitamin K	mg	31.30
22	Zinc, Zn	mg	0.58

Sumber: USDA *Nutrient Database*, (2018).

2.4 Pertumbuhan dan Perkembangan Okra

Okra merupakan salah satu tanaman musiman yang cara memproduksinya biasa dilakukan dengan menggunakan biji dan siklus hidupnya bisa mencapai 90-100 hari. Meskipun demikian, berdasarkan pernyataan dari Warriar (2011) terdapat beberapa jenis spesies okra yang masuk ke dalam kategori tanaman tahunan. Tanaman okra pada umumnya memiliki batang yang tegak, kuat, dan memiliki percabangan yang bervariasi antara 0,5-4 meter. Daun okra berbentuk menjari serta memiliki lima lobus, dan biasanya bunga akan tumbuh di bagian ketiaknya. Bunga pertama akan tumbuh saat tanaman sudah berumur satu hingga dua bulan setelah tanam. Setelah satu hari mekar, bunga akan langsung layu dan mulailah tumbuh buah. buah kecil berbentuk menyerupai kapsul dan akan tumbuh dengan cepat. Pertambahan terbesar pada panjang, tinggi, dan diameter buah akan terjadi pada hari keempat sampai hari keenam setelah penyerbukan. Saat tahap inilah buah okra paling sering dipetik untuk keperluan konsumsi. Buah okra memiliki banyak lendir saat masih muda dan akan berubah menjadi serat saat buah menua. Umumnya produksi serat pada buah okra dimulai dari hari keenam dan akan terjadi peningkatan kandungan serat secara tiba-tiba pada hari kesembilan setelah penyerbukan. Setelah itu, tanaman ini akan terus berkembang, berbunga, dan berbuah sampai waktu yang tidak tertentu, tergantung pada jenis varietas, musim, dan kelembaban serta kesuburan tanahnya (Warriar, 2011).

2.5 Syarat Tumbuh Okra

Menurut Ikrarwati dan Rokhmah (2016), tanaman okra dapat tumbuh baik di daerah dataran rendah (0 mdpl) hingga daerah sedang (800 mdpl). Umur tanaman akan menjadi lebih pendek jika ditanam pada ketinggian kurang dari 600 meter, sedangkan jika ditanam di dataran tinggi umur okra mencapai 4- 6 bulan. Menurut Zulkarnaen dan Zulkifli (2019), pertumbuhan dan perkembangan tanaman okra maksimal terdapat pada suhu 24-28 °C. Biji akan mampu berkecambah pada suhu tanah hangat dan tidak akan berkecambah pada suhu di bawah 16 °C, sedangkan suhu rata-rata untuk pertumbuhan, pembungaan, dan pembentukan buah okra optimum berkisar antara 20-30 °C. Tanaman okra dapat tahan terhadap cekaman kekeringan dan naungan, tetapi tidak tahan terhadap

cekaman kekeringan. Menurut Sanjaya (2020), okra sangat baik bila ditanam pada daerah dengan curah hujan antara 1300-1700 mm/tahun.

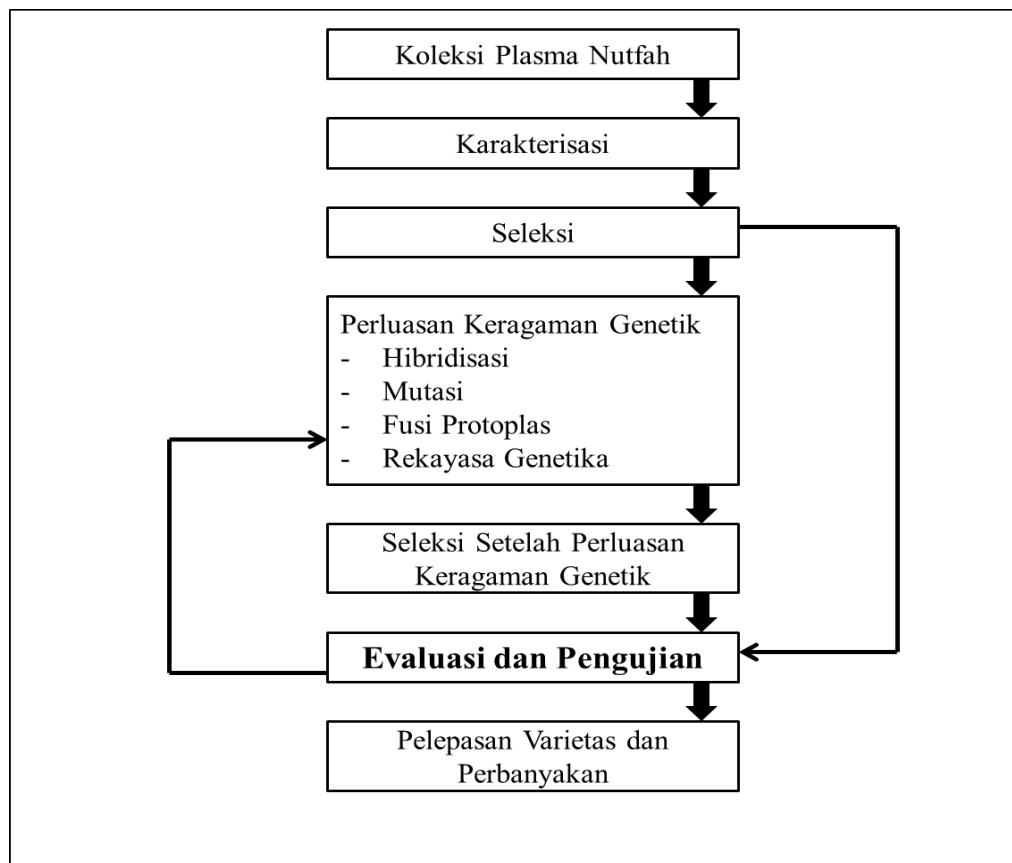
Okra tidak memerlukan jenis tanah yang khusus untuk bisa tumbuh dengan maksimal, namun faktor dari tanah tetap memberikan pengaruh pada pertumbuhan tanaman okra. Tanah berperan sebagai media tumbuh, tempat persediaan unsur hara, air, udara, dan unsur-unsur lainnya yang dibutuhkan oleh tanaman. Jenis tanah yang paling cocok untuk okra adalah tanah yang bertekstur gembur dan menyalurkan air (Afandi, 2016). Menurut Idawati (2012), tanah dengan pH rendah (asam) dapat menyebabkan okra tidak dapat tumbuh dengan baik, maka perlu diberikan kapur agar pH menjadi sesuai untuk tanaman okra (umumnya pada angka 6,5-7).

2.6 Pemuliaan Tanaman

Pemuliaan tanaman merupakan perpaduan antara seni (*art*) dan ilmu pengetahuan (*science*) untuk merakit keragaman genetik suatu populasi tanaman tertentu yang lebih baik dan unggul dari sebelumnya (Syukur dkk., 2018). Pemuliaan tanaman sebagai seni terletak pada kemampuan dan bakat para pemulia tanaman dalam merancang dan melakukan proses seleksi atau memilih bentuk-bentuk tanaman baru yang ingin dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan selera masyarakat, petani, dan pasar serta juga sesuai dengan tantangan permasalahan yang sedang dan akan berkembang dalam kurun waktu 3-10 tahun kedepan atau lebih. Sebelum program pemuliaan tanaman dilakukan, perlu adanya penentuan tujuan program pemuliaan.

Sebelum menentukannya, pemulia perlu mengetahui masalah serta harapan produsen dan konsumen. Menurut Syukur dkk. (2018), tujuan pemuliaan tanaman secara lebih luas adalah untuk memperoleh atau mengembangkan varietas agar lebih efisien dalam penggunaan unsur hara dan tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik sehingga memberi hasil tertinggi per satuan luas dan menguntungkan bagi penanam serta pemakai. Dengan demikian, tujuan dari pemuliaan tanaman dapat diringkas sebagai berikut.

- 1) Untuk mendapatkan tanaman yang berdaya hasil tinggi dalam ukuran, jumlah, dan kandungan.
- 2) Untuk mendapatkan tanaman yang tahan terhadap cekaman biotik (tahan serangan hama dan penyakit tanaman) dan abiotik (toleran tanah masam, dan salin).
- 3) Untuk mendapatkan tanaman yang berkualitas baik: rasa, aroma, warna, ukuran, dan lain-lain. Hal ini berhubungan dengan pola makan, adat istiadat, dan modernisasi.
- 4) Untuk mendapatkan tanaman yang mempunyai nilai estetik.



Gambar 3. Tahapan kegiatan pemuliaan tanaman (Syukur dkk., 2018)

2.6.1 Introduksi

Program pemuliaan tanaman pada dasarnya mengikuti tahapan-tahapan seperti pada Gambar 3. Langkah awal bagi setiap program pemuliaan tanaman adalah koleksi berbagai genotipe yang kemudian dapat digunakan sebagai sumber untuk mendapatkan genotipe (varietas) yang diinginkan atas dasar tujuan

pemuliaan tanaman. Sumber koleksi plasma nutfah bisa didapatkan dari plasma nutfah lokal ataupun diintroduksi dari luar negeri, termasuk genotipe liar dan eksotik. Introduksi merupakan salah satu tahap awal program pemuliaan tanaman. Fungsi dari introduksi tanaman antara lain adalah untuk mendapatkan kultivar baru (Nazirwan dkk., 2014). Proses introduksi benih dari luar negeri dengan tujuan pemuliaan tanaman harus mendapatkan izin dari pemilik varietas dan wajib izin dari kementerian pertanian. Benih yang diintroduksi juga harus memenuhi persyaratan seperti peraturan perundang-undangan di bidang karantina tumbuhan, jumlah yang sesuai dengan kebutuhan, dan memiliki deskripsi varietas.

2.6.2 Karakterisasi

Karakterisasi merupakan langkah awal dalam program pemuliaan tanaman untuk melakukan seleksi terhadap karakter-karakter yang menjadi target (Salamah dkk., 2021). Melalui karakterisasi keragaman fenotipe dan genotipe suatu tanaman dapat diketahui. Informasi keragaman fenotipe dan genotipe dari karakter yang diamati akan digunakan pada tahap pemuliaan berikutnya (Helmayanti dkk., 2020).

Karakter penampilan individu tanaman dibedakan menjadi dua jenis yaitu karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Menurut Muttaqien dan Rahmawati (2020), karakter kualitatif merupakan karakter yang dibedakan berdasarkan kelas atau jenisnya, baik dilakukan secara visual maupun menggunakan skor seperti warna daun, warna batang, warna buah, dan lainnya. Sedangkan karakter kuantitatif relatif lebih mudah dikelompokkan dan diukur seperti lebar daun, panjang daun, panjang buah, bobot buah, dan lainnya (Yasinda dkk., 2015).

2.6.3 Perluasan keragaman genetik

Perakitan varietas unggul memerlukan adanya upaya perluasan keragaman genetik, untuk memunculkan karakter-karakter unggul yang terdapat pada beberapa genotipe. Keragaman genetik merupakan salah satu faktor penting tanaman dalam mempertahankan keberadaan jenisnya (Anpama dkk., 2021). Keragaman genetik yang luas diperlukan agar seleksi yang dilakukan bisa lebih efektif dengan cara memunculkan karakter-karakter yang diinginkan. Melalui

upaya perluasan, akan tercipta keragaman-keragaman genetik baru sehingga memberikan kesempatan lebih banyak bagi pemulia untuk melakukan seleksi. Berdasarkan pernyataan Syukur dkk. (2018), perluasan keragaman genetik bisa dilakukan melalui beberapa cara, akan tetapi perluasan keragaman genetik yang hingga saat ini umum dilakukan adalah hibridisasi (persilangan) dan mutasi.

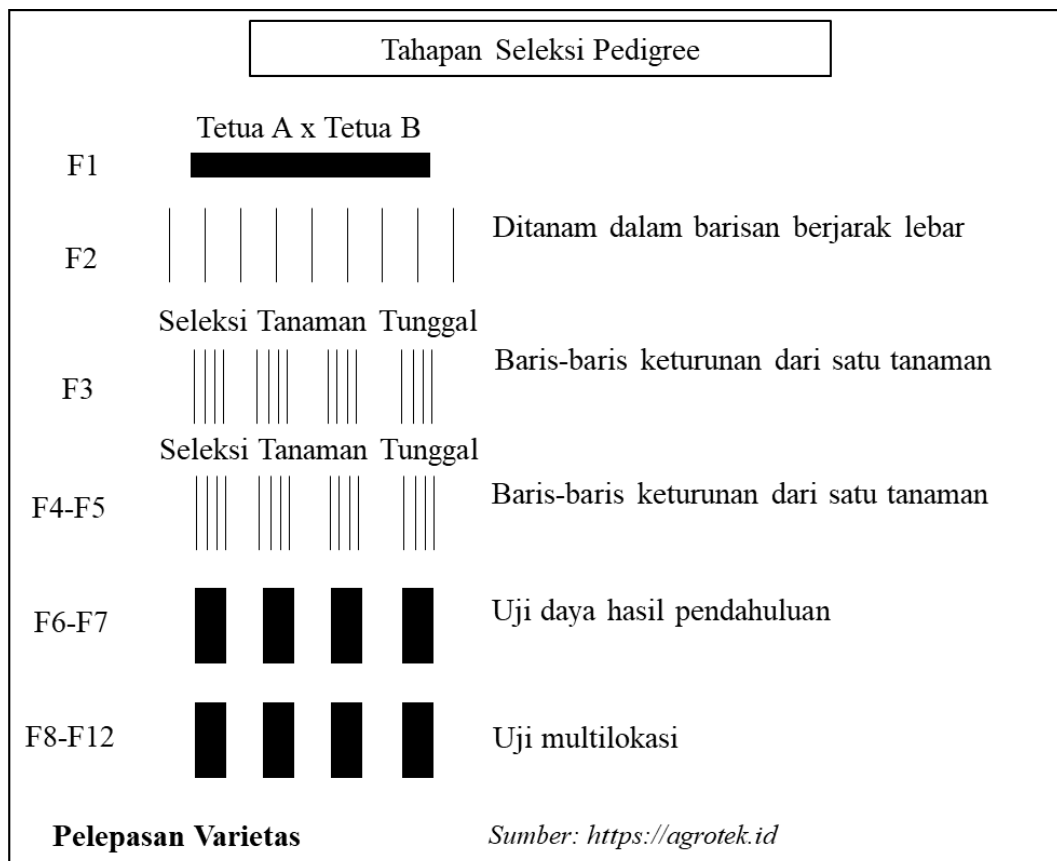
Hibridisasi merupakan salah satu metode untuk memperluas keragaman genetik dan memperbanyak koleksi plasma nutfah dengan penyerbukan silang beberapa tetua yang memiliki susunan genetik berbeda untuk mendapatkan karakter yang diinginkan (Utomo dkk., 2018; Alia dan Wilia, 2010). Tujuan dari persilangan ini adalah untuk menggabungkan suatu karakter ke dalam satu genotipe baru, memanfaatkan vigor hibrida, dan menguji vigor tetua. Terdapat beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam tahapan hibridisasi. Hal-hal penting tersebut berupa pemilihan tetua yang akan disilangkan, pengetahuan tentang morfologi dan metode reproduksi tanaman, waktu berbunga, dan keadaan cuaca pada saat penyerbukan.

Menurut Syukur dkk. (2018), mutasi dapat didefinisikan sebagai perubahan mewaris dalam bahan genetik yang tidak disebabkan oleh rekombinasi atau segregasi. Pemuliaan tanaman secara konvensional (banyak atau dalam jumlah besar) dilakukan dengan cara hibridisasi, sedangkan pemuliaan tanaman secara mutasi dapat diinduksikan dengan mutagen fisik atau mutagen kimia (Sutapa dan Kasmawan, 2016). Mutagen fisik adalah mutasi berupa bahan fisika, yang mana sumbernya berupa sinar alfa, beta, dan gamma. Sedangkan mutagen kimia mutasi yang mempunyai kemampuan untuk menyusup diantara basa nitrogen sehingga dapat mengganggu replikasi DNA.

2.6.4 Seleksi silsilah (*pedigree*)

Setelah perluasan keragaman genetik selesai dilakukan, langkah yang selanjutnya dilakukan adalah seleksi. Menurut Syukur dkk. (2018), adanya seleksi diharapkan dapat memperbaiki satu atau beberapa karakter yang diinginkan. Metode seleksi yang dilakukan tergantung dari tipe penyerbukan tanaman itu sendiri.

Ada dua tipe penyerbukan tanaman, yaitu tanaman menyerbuk sendiri dan tanaman menyerbuk silang (Syukur dkk., 2018). Metode seleksi yang biasa digunakan dalam pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri dengan tujuan untuk mendapatkan galur murni berdaya hasil tinggi adalah seleksi turunan biji tunggal (*Single Seed Descent*), *bulk*, dan *pedigree* (Kanbar dkk., 2011).



Gambar 4. Tahapan seleksi *pedigree*

Seleksi silsilah (*pedigree*) merupakan salah satu metode seleksi yang digunakan pada populasi bersegregasi, yang membutuhkan keahlian dari pemulia dalam mencapai tujuan yang diinginkan (Wardhani dkk., 2015). Pencatatan setiap anggota populasi bersegregasi hasil persilangan merupakan ciri dari seleksi ini. Pencatatan berguna untuk mengetahui silsilah atau hubungan antara tetua dengan turunannya. Seleksi *pedigree* didasarkan pada penampilan individu terbaik dari famili terbaik (Andriani dkk., 2019). Menurut Syukur dkk. (2018), tujuan dari metode seleksi silsilah adalah untuk mendapatkan varietas baru dengan mengombinasikan gen-gen yang ingin ditemukan pada dua genotipe atau lebih.

Tahapan seleksi silsilah dimulai dengan melakukan persilangan antara dua tetua galur murni (homozigot). Benih F_1 ditanam dengan jumlah yang disesuaikan untuk menangani populasi berikutnya. Selanjutnya setelah didapatkan generasi kedua (F_2), benih F_2 ditanam dengan jarak tanam yang lebar untuk mempermudah proses pengamatan dan seleksi. Seleksi mulai dilakukan pada generasi F_2 karena keragaman pada generasi ini cukup tinggi. Seleksi dilakukan pada individu tanaman secara ketat agar tidak terlalu banyak tanaman yang ditangani pada generasi berikutnya. Kemudian benih yang berasal dari F_2 ditanam dalam baris. Generasi F_3 merupakan generasi yang penting. Pada generasi ini dapat diketahui terjadinya segregasi apabila tanaman F_2 yang dipilih ternyata heterozigot. Agar dapat diketahui adanya segregasi atau tidak, diperlukan jumlah tanaman yang cukup agar terlihat keragamannya. Tanaman generasi F_3 juga perlu dilakukan seleksi secara individu, dan tanaman yang dipilih haruslah tanaman terbaik pada barisan yang tanamannya lebih seragam.

Selanjutnya hasil keturunan pada generasi F_3 (benih F_4), ditanam dan dilakukan seleksi secara individu tanaman dari famili terbaik. Keragaman di dalam barisan menjadi berkurang karena tanaman menjadi lebih homozigot. Generasi F_5 ditangani sama halnya dengan generasi F_4 , namun perbedaannya seleksi dilakukan pada famili terbaik. Keragaman di dalam barisan menjadi sangat kecil, karena tanaman lebih homozigot, sebaliknya keragaman antar famili tetap tinggi. Seleksi di antara famili menjadi lebih mudah, karena sudah diketahui barisan yang lebih seragam. Pada generasi F_6 benih yang berasal dari suatu barisan ditanam pada petak yang lebih besar dengan jarak tanam yang rapat, dan jika memungkinkan turut diberikan ulangan-ulangan. Dapat juga ditanam sebagai pengujian daya hasil pendahuluan apabila persediaan benih mencukupi, dengan menyertakan varietas pembanding. Apabila pada generasi F_6 tanaman belum dilakukan uji daya hasil, maka uji daya hasil dapat dilakukan pada generasi F_7 dengan menyertakan varietas pembanding. Selanjutnya pada generasi F_8 tanaman sudah siap untuk uji mul tilokasi. Uji multilokasi harus memenuhi prosedur pelepasan varietas tanaman, yaitu jumlah lokasi pengujian, jumlah musim, jumlah genotipe, jumlah ulangan, dan jumlah varietas pembanding (Syukur dkk., 2018).

Tahapan terakhir dari seleksi silsilah adalah pelepasan varietas dan perbanyakan benih untuk disebar.

2.6.5 Evaluasi

Setelah seleksi selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah tahap evaluasi dan pengujian, yang meliputi uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan, dan uji multilokasi (Syukur dkk., 2018). Evaluasi dan pengujian merupakan tahapan akhir dalam program pemuliaan tanaman sebelum suatu tanaman mampu dilepas sebagai varietas. Evaluasi perlu dilakukan untuk menilai keunggulan dan kesesuaian calon varietas yang akan dilepas (Dewi, 2017). Evaluasi terdiri atas evaluasi fenotipe dan evaluasi genotipe plasma nutfah. Evaluasi ini digunakan sebagai sumber material genetik dan metode pemuliaan tanaman. Evaluasi dilakukan untuk melihat hasil rakitan benih ini apakah sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pemulia tanaman, selain untuk melihat apakah benih yang dirakit memiliki kelebihan yang ditunjukkan sewaktu dalam kondisi lahan pertanaman terbuka.